PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

06-027454

(43)Date of publication of application: 04.02.1994

(51)Int.CI.

G02F 1/1335 G02B 5/00

(21)Application number: 04-180075

(71)Applicant: TORAY IND INC

(22)Date of filing:

07.07.1992

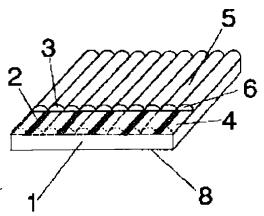
(72)Inventor: SUZUKI MOTOYUKI

(54) OPTICAL ELEMENT FOR LIQUID CRYSTAL AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY USING ELEMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To enlarge a visual field angle by shedding light by a light shielding layer, when the light from unit lens array surface of a first substance layer side is emitted from a first substance layer side again by a refractive index difference of a first and a second substance layers.

CONSTITUTION: On a transparent plastic substrate 1, a stripe-like light shielding layer 2 is provided, and a unit lens 3 whose cross section is a semicircle is arrayed thereon by transparent plastic. In this case, the unit lens array surface is the surface 4 of the plastic substrate 1 on which the light shielding layer 2 is formed, and the rugged surface is the surface 5 of a semicircular lens group. Also, a first substance layer is a plastic layer 6 for forming a semicircular lens, and a second substance layer becomes an air layer on the semicircular lens. This light shielding layer 2 light-shields efficiently a reflection of an external light, and on the other hand, does not light-shield the light which is made incident from the air



layer side which becomes a liquid crystal display side and transmits through in the vicinity in the normal direction of the unit lens array surface which becomes the observation surface side.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

02.06.1999

[Date of sending the examiner's decision of

rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3227802

[Date of registration]

07.09.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(43)公園日 平成6年(1994)2月4日

製瓶製炉棚配 Ξ **小公園園拳巾** 7408-2K 924-2K 1/1336 8 C 0 2 B G 0 2 F (SI) Int.Q.

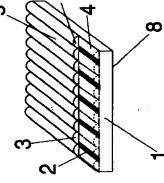
物本部分 未建分 編分項の数3(4 10 頁)

(71)出版人 000003158	米. P. P. P. P. B.	
(71)出軍人	(72)条明者	
(21)出票券号 特里平4—180075	平成4年(1992)7月7日	
(21)出票各号	日間甲(之)	

(54)【発明の名称】 液晶ディスプレイ用光学素子およびそれを用いた液晶ディスプレイ

【美氏】 コンメデフィット・ション 人間を回り一般に 進光層を設けた液晶ディスプレイ用光学素子とする。ま た、これを液晶セルの観察面側に設けた液晶ディスプレ 1275.

などに於いても、全く不都合なく表示を観察することが 複数人で観察する場合や観察角度が衝倒されている場合 出来るようになる。この結果、液晶表示漢子の最大の間 **継であった表示品位に対する不満、不都合を解消すると** ともに、従来不可能であった新しい用途にも展開するこ 【効果】 液晶表示素子の被野角が飛躍的に拡大され、 ハジ巴振わなる。



ဖ

東西県に、第2他町原産を池橋セル側になるようにして 【館水道3】 御園光道を右する塔通盥茶廳ディスプレ に装着面光源から出射される全光束の80%以上を出射 するものであることを体徴とする糖水項2に記載の液晶 小さい第2物質量との雰囲を凹凸形状とすることによっ **買から出射する光鏡を、蹴りンズ配列面の入射部分また** は出射部分の少なくとも一方に於いて過剰するように適 【蔡求理2】 液晶分子の電気光学効果によって光学物 任意の職像を表示する液晶ディスプレイであって、散液 **場ディスプレイは液晶セルより観察回傷に、鯉水坂1に** 記載の液理ディスプフィ用光学素子の第1物質層雪水鐵 ムれぜった、奴伽因光道は、後帰わりの左右右即を有国 トラ付フンメタ問室屋上に開覧されたファメアフィッー トからなる光学様子にあった、第1物質層面の単位アン **グ配列回の弦道方向から入訳する光道のうち、第1物質** ■と第2**物質周の屈折半着に基**づく全反射を2回以上線 り送すにとによった単数第1物質用値の単位アング配列 光層が設けられていることを体徴とする液晶ディスプレ 性を変化させる表示単位が配列された液晶セルによって 殴けられていることを特徴とする液晶ディスプレイ。 【発明の詳値な説明】 イ田米井瀬子。 チィスブレイ。 [0002] [000] 事と存 Ė

【商業上の利用分割】本発明は、液晶ディスプレイに用 いられる光学素子およびそれを用いた液晶ディスプレイ 【従来の技術】直視型の液晶ディスプレイの視動角(後 述)を拡大するために、液晶ディスプレイとマイクロレ ンズアレイなどの光学素子を組み合わせることが模案さ

る方法 (特別昭56-65175公報)、プリズム状突 段を付加するもの(特別配58~169132公譲、特 **【0003】表理ディスプァムの観楽図室にフンズな刃** 角を拡大する方法としては、平凹レンズ群を配する方法 (特別組53-25399公徽)、多面体アンズを配す 集)、被艦センの表示単位にそれぞれつンズを取ける方 次(特別的62-56930公職、特別平2-1080 スプレイの場合に信函光道の光線出別方向を鑑賞する手 開展60-202464公僚、特問局63-25332 の光線透過方向を解析する光学素子を組み合わせて視断 9.3公僚)などがあり、さらにこれらに加え遊通劉ディ 紀述明板を配する方法(特別配61-148430公 9 公職)などがある。

を組み合わせた際に、レンズ面に於ける直接反射によっ て表示像が見えにくくなる欠点を解消する技術としては 【0004】街棚ディスプレイにマイクロレンズアレイ

なレンズ表面に反射的止多層根などによる無反射コート 観を設けることが接来されている(特別組56-651

【糖水道1】 第1物質量と、第1物質量より風が平の

「本件単父の名詞】

3

[0000]

るほど表示品位が低下し、ある角度を超えると観察者が 観察方向によって表示品位が変化するという欠点を持っ ている。一般的には表示面の法律方向から健康した時に 最も良好な表示固位が得られるように設定されているの で、表示因の法律方向と観察方向のなす角度が大きくな **客席できる範囲を超えてしまうという欠点、すなわち良** 「彼野角が狭い」ということがある)という欠点を持っ [発明が解決しようとする解題] 表唱ディスプレイは、 好な表示品位の得られる被緊角が小さい(以下、単に

【0006】趙野角が狭いという欠点は、比較的単結な 構成で生産性に優れ大客量表示が可能という優れた特長 南部つためパーソナルワードプロセッサ、パーソナルコ ンピュータなどに多用されるスーパーツイステッドネマ 風帯で、ディスプレイ表示面の法議方向から20度から 50度(最新国に対して上下方向、左右方向などによっ **た貮なる)の方包なの観察した縁色、根示仏教が殆が共** チックモード、およびテレビ整像などのフルカラー監像 を表示するツイスチッドネマチックモードにおいて特に

【0007】この欠点を解消するために、液晶ディスプ しょの観察国にマイクロしン ズアしょ 毎の光学素子を設 けることが提案されているが、いずれも実用性に乏しく 視野角の問題を解消するに至っていない。 前げとなっている。

表できなくなることが多い。このため、事実上被散人で 観察することができず、被晶ディスプレイの応用展開の 【0008】この理由は、本発明者の検討によれば、従 未接案されてきた方法では液晶ディスプレイの表示品位 5。ずなわち、従来提案されている方法のうち平凹レン **ズ群、参置体レンズ群、レンチキュラーレンズ、プリズ** ム板を配する方法では、液晶ディスプレイの視野角を拡 大する効果が小さいとともに、液晶ディスプレイの外部 から入戦する光線を強く反射するので、過程の独内原明 などの外部からの入款光(以下、単に「外光」というに とがある)がある場合には層面全体が白っぽくなり、最 明色表示部分と最略色表示部分のコントラスト比が低下 この欠点は、マイクロレンズアレイの複動角拡大効果が 大きいほど職着となるという相関があり、液晶ディスプ レイの視野角を拡大することをさらに困難なものにして し表示が見にくくなるという欠点があったためである。 を着しく低下してしまうという欠点があったためであ

【0008】またガラス平板などの内部に風折率分布艦 レンズ効果が不充分なため、充分な視野角拡大効果を得 域を設けた、いわゆる平板マイクロレンズアレイでは、

特開平6-27454

[0010]原理的には液晶ディスプレイの背面光谱の 解散を増大することによって、表示部位を指下させる外 光よりも田園的に強い光響を検回から照射することによって、外北の反射による膨影響を振載できるトルルにすることにはできるか この語合 背面光端の出りを大きな ものにする必要があり、液晶ディスプレイの小型、糖 順、薄型、低消費傷力という大きな物質が失われるた め、実品体がなくなる。

[0011]また本発明者の験的によれば、レンズ面に 種反射コート層を設ける方法によっても、この欠点は形 ど解消されない。これは、解反射コート層は原理的にある物定の一方回からの入射光に対してのみ者的に響くので、観音の底を変えると順反射化効果が減少あるいは消滅するという物性を持っており、液理ディスプレイなどあらゆる角膜から観察されるものに適用するのには無理があるためである。

【0012】反射的止コートと呼ばれているものの中には、数面にもンダムな機能な凹凸を設けるいわゆるングケア発動(マット結構)も含まれることがあるが、この方法は側面反射を導える効果しかないので、レンズ数面に適用しても効果がないことは試りまでもない。 【0013】なお循腸ディスプレイの複数向が狭いという欠点は、循腸ディスプレイの原理的な問題を診察いといる欠点は、循腸ディスプレイの複数向が狭いといる欠点は、循腸でル内部の改真によって被数角を拡大することは展界があり充分な効果は落られていない。 【0014】本発明の目的は、上部の欠点を解消し、外 水がある過常の使用環境下においても充分な視野角拡大 効果のある液晶ディスプレイ用光学業子を提供すること にある。さらに、本発明は就光学業子を用いた、広い観野角を有する液晶ディスプレイを提供することにある。 【韓國を解決するための手段】本発明は、上記の欠決を解消するため、第1物質層と、第1物質層より固断率の 中さい第2物質層との雰囲を凹凸形状とすることによって単位と、又が配列面上に配対されたし、ズア・インートのもる光学菓子もあって、第1物質層面の単位と、インートのものも光学菓子もあって、第1物質層の単位とによりを開通の野洋を大規のうち、第1物質層に関連によって再度第1物質層の単位と、第1物質層の出対する光線を、該し、7回列面の上射する光線を、該し、7回列面の上射する光線を、該し、7回列面の上射が分にとって高度第1地では出射的分の少なくとも一方に於いて高層する上方に対しると出対する光線を、該し、7回列面の入射筋分または出射的分の少なくとも一方に於いて高層するように満光準を設けられていることを参談とする表層ディスプレイ用光学業子としたものである。

[0016] 本発明に於いて、液種ディスプレイとは液態か子の電気光学効果。すなわち光学異方性(因近季度方性)、配向性、流動性および誘義異方性などを利用し、任春の表示単位に電評印図あるいは通信して液態の配向状態を変化させることによって光線迅速率や反射等を変化させる光シャッタの配列体である液腫の上水素があるがあったのがって表示を行うものをいう。さらにここでは、鉄塔腫セル

に表示される表示像を直接観察する形式の、いわゆる道 視望液晶ディスプレイのことを言うものとする。

[0017] 本発用の光学業子は、糖1物質語と、糖1 物質量より関係年の小さい際2物質器を有している。脂 物質は実質的に素色過程であってか好ましいが、用染や液晶がイスプレイの製水固位を有上されるために維 も液晶がイスプレイの製水固位を有上されるために維 はしめることもできる。第1物質としては、固工品や設 製在などの点で透明プラスティック材料が好ましく用い られるが、糖2物質としては、このような過度がよスティックの他に設良などの点で、概2か画としては、このような過度がドスティックを過度がかましく用い したもかをある。 [0018]本発売の光学業子は、このような第1等質 高と第2物質菌の非面を凹凸形状とし、個々の凹部の及 び/Xは凸部かが単位レンズとして機能するものであ る。このような凹凸形状は、第1Xは第2物質菌の片面 に形成し、その反対の固は、実質的に中面はあるにとか 平行であることが好ました。また、レンズ組を表現す 本四凸面は、関連性を持つ凹凸であることが発光した。 ないるように円型などの単純を指すしい。 50019]四凸面の形状としては、レンチキュラーレンズのように円型などの単離を平行等助されたが発表であることが発表であることが発展である。 本のもの面を不可に関系との一般をあることが発光した。 される曲面を一方向に関系した。大元レンズアレイシー たと、格型、三角形、大角形などの疾囲をもつドーム状 の面面を模型に配列した。次元レンズアレイシー たと、格型、三角形、大角形などの疾囲をもつドーム状 の面面を模型に配列した。次元レンズアレイシー される軸面を一方向に配列した。 される曲面を一方向に配列した。 される曲面を一方向に配列した。 ないるの面面を構造に配列した。 なっまた。個々の角膜を終りが固が部か合わされた多面 体形状をしたものもある。

[0020]本条銀は、これらのいずれの形状も選択することができるが、単位レンスの凹凸面形状は、連鎖指手を置するる第1台面を指して大の凹凸面形状は、連鎖指手を置するる第1台面面の単位レンズ配列面に凹凸面上のある点での凝固でのなす。無疑が大きくなる深が、凹凸面は第1台面離離の単位アンズ配送回の近くに位置するようにすることが探えしい。

[0021]ににた、単位アンズ間返回とは、第18度である。 種と第28度値の新面をある日内面の構帯となる因のに とかいた、被面半的な危機としては、凹凸面が灰むの が、かり凹凸面に施する中面のもち本部配の光学業子が「 数値はな表現れたの製画に平行な回のにかたもの とする。

[0022] さらに、第1物質連絡の単位レンズ配列面とは、凹凸面の両盤にあるこつの単位レンズ配列面のも をは、凹凸面の両盤にあるこつの単位レンズ配列面のもち、第1物質温機にある単位レンズ配列回回のにをい [0023]従来のレンチキュラーレンズ、マイクロレンズセレイだけでは、上述にたように避過ディスプレイの要回に避着して税助角を拡大しようとしても、被野角を拡大する必要が小さかったり、外光の反射によって画面を体が白っぽくなってしまうなどの欠点があった。本発明者は、レンズアレイシートの構成と指導に強制したイの後数角拡大効果、要示品位の国係を詳細に被削した結果、観察面平面に対して大きな角度を移り絡みを含む

四凸面を有するレンズアレイシートの、高面折率物質層 値を観察回信にして液晶セルの観察回偏に接着すると大 きな被断角拡大効果が得られることを発見した。しか し、この場合は同時に外光の反射が強いなり表示品位 (コントラスト)が低下するという国籍を有していた。 すなわち、凹凸面形状の確認だけでは視野角拡大効果と 外光反射の強さはトレードオフの超級にあるため、充分 な視野角拡大効果を得ようとすると、ある程度の表示函位の低下は免れなかった。

(10024]この文点に語か機材を置わた結果、反射する大光の大部分が、高度折手物質器面からレンズアレイソートに入射したが光が、回凸面をなしている低固が平衡に至りの呼吸のも可能が、回凸面をなしている低固が平均によって、対した光線が開機の原準に向射が大力を開発し、まりに反射した光線が開催の原準に向射されたものであることを発展した。しかし一方で、最初の全反射を指しましたな関係をしたしたという。しかし一方で、最初の全反射を超にすような関係をしかして、表現して大きな角度を持つ部分が、指面ディスアイに接着した単に大きな機関を指しる場合とない。上記の欠点が発生しているものであることにある。

[0025]そこで、後継アイスプレイの被助を指大効果を維持しなから、外光の反射を大きく病薬させる方法を検討し、最適の存在に着光層を設けることによって、この面積を解決することによって、この面積を解決することを見いたしず発明を完成した。すなわち、成団治年を管にある第18質距離の単位レンズ配送回の法議が自から入封する光線のも、第18質距離のレンズ配送回の法律が置い過ぎまだここによって結構第18数距離のレンズ配送回びも出対する光線を、深レンズ配送回の入記録をまたは出封物かの少なくとも一方に対い

[0026]にごで高光層が設けられる第1物質層層の単位レンズ配列面とは、ここでは実際に製造できる条件とその効果を考慮して、先に説明した幾何学上の第1物質器の単位レンズ配列面と第1物質器の第2物質器と接していない固とき合む周囲属に挟まれる任義の固とす

て過剰するように満光離を散けるものである。

【0027】以下、本発明の光学素子を図に従って観明

[0028]回1は、本発明の光学祭子の構造の一個在階別する回であり、過明プラスティック基板1の上に、ストライプ状の構光層2が設けられ、さらにその上に発明ンテスティックに不同立学目のカマボコ状の単位レンス3を配列したものである。この場合は、単位レンズ3を配列したものである。この場合は、単位リンズ配列面は進光層2分が成されるプラスティック基板1の表面4をあり、自己面は、カケボコ状し、ス様形成直5であり、また第1物質量はカマボコ状し、ス体形成するプラスティック温6であり、第2物質量はカウボコは大いスがのよったシンスティック温6であり、第2物質量はカウボコは大いスを形成するプラスティック温6であり、第2物質量はカウボコがレンスの上の空気温(ここでは、固示せず)となる。

『編 また、プラスティック基板1の表面4と、その反対の面と大 Bは平行である。

€

[0029]図2は、図1に示した光学業子の表面4に 機能、かつ単位レンス配列方向に平行な面の原面図を示したものであり、主に進光層2の位置とカマボコ状の単位レンズ3分形成する凹凸面形状5の超係を説明するものである。図3は、従来の光学業子の一倒として、図1に示したものと図්製の形状を持つが選光層の形成されていない、いわゆる通常の1ンチキュラ・1ンズの糖面図を示したものである。

【0030】以下、図2と図3を対比して、選光層の機能を設明する。

[0031] 図3に於いて、外光となる第1物質距離 5の入射光、すなわる基板値からの入射光のうち、例え は基板面の法様方向から入射する光線 101は、凹凸面 5に於いて、2面全反射し、再度基板面から出射され 5。家た別の光線 102は、凹凸面5に於いて、3回全 反射して、基板面から出射される。このように、全反射 を繰り進すことによって入射した固と関い面から出射される光線が、従来の光学業子を用いたときの外光反射の れる光線が、従来の光学業子を用いたときの外光反射の 主たる原因となっていた。 [0032] 本反射の際にる条件は、よく知られているように、光華が問題が平台順から在語が平台順との呼ばに進したと称、光華の流行方向と呼回の消集のなる角度の子間(1)式で示される臨界反射角の c 以上である幕に続にる。

[0033]

sín (θc) = n2/n1 ·····(1) ここでn2は低温折率 質の固折率、n1は高固折率物 質の固指率を示す。 【0034】図2および図3に於いて、施国治学物質であるアンズ技質値6の図形学を1、5とし、有国所学者 質価である空気量の超光学を1、5とすると、程界反射 質価である空気量の超光学を1、0とすると、程界反射 名のに約41、8度となり、これ以上の角度をもって 凹凸図5に強した光線はすべて反射する。 [0035]外光には単位レンズ配列面に対して送締が向からの入野だけでなく、様々な角度で入野するものがあるが、本名明者は、上配の条件を潜たして全反射を維り通し、入野した面から再展出到される光線群が、すべ下単位レンズ配列面もの与再度出到される光線群が、すべ下単位レンズ配列面のが高が高から一定の信息を注意するものであることを見いだした。その情報とは、第1物質画像の単位レンズ配列面の近点が自身を入事が表現しまり、第1物質画の上が表現を指して、大阪配画面の上出まる。またよって再展集1物質画面の上また。

も、第1物質量と第2物質量の配が本差に基づく全反射 を2回以上繰り減すことによって再度第1物質量面の ンズ配列面から出射する光線が単位レンズ配列面を通過 する無線として表され、この場合、単位レンズの原面で ある半円201に於いて、単位レンズ配列面4に一数す る半円の第202の3の4円間の中心203から耐震の、 半円の単径にの2/3以上離れた部分204はよび20 のいずれかである。すなわち、全反射を繰り減すこと

し、男子204から入戦した七雄は弱分205から出戦 のであるが、図2および図3に於いては、散場のため分 1、男子205から、我した光線は男子204から田野 するのである。なお、単位レンイ配列面4、半円の弦2 0.2、およびその部分2.04、2.05は本来-数するも **によったこれした国から即便出党される光線はすくた** 11、人間的自上の部分に04あるには205から入野

【0036】そこで、本発明の光学業子は、図2に示す よろに、図3の部分204あるいは部分205に相当す る部分に効率よく進光器2を設けたものである。

[0037] この漢光層は、図3の部分204、部分2 0.5の適方に設けることもできるが、いずれか片方であ る方が効率の点で好ましい。

スプレイ個となる空気層値から入財し観察面側となる単 【0038】 いの萬光圖2の、物帯かく命いとは、外光 の反射を極めて効率よく進光するだけでなく、被暴ディ 位しい人見利回4の法律方向付近に追過する光緒は殆ど 過光しないことにある。すなむち、従来の光学祭子に於 いても本晩明で進光層を設けた部分を通過する光線は殆 どなかったのである。このため、液晶ディスプレイに撤 着した馬、ディスプァイ圧倒付近(観景団の法律方成付 近)から観察する場合には、進光層を設けたことによる アイスプフィの蘇根の何下などの弊権が殆どない。

や背面光濃の装在などから多少の外光の反射が許される **公気扇偏から入動し単位し、大配曳扇の法論方向から大** が、進光層はレンズ配列面に形成された面形状をしてい ばなるほど目立たなくなる点にある。すなわち、これは 微陽ディスプレイに被禁して観察する時、観察方向が正 **高からずれればずれるほど柏対的に過光層が着く、ある** いは小さくなるので弊害が極めて少ないということにな 5。また、液量ディスプレイとして使用される時の環境 時は、進光層は図2に示したものより小さいものである るので、田野方面に繋送墓方角のなす角膜な大きへなさ 【0039】さらにもう一つの特長は、この進光層は、 きな角膜を持つ方向へ出射する光譜の一部を進光する

【0040】図1および図2に、単位レンズを1方向に 配列した1次元10 ズア1イ2ートにおいて、最も効率 配列した2次元に1 ズアレイニートの場合でも関係の考 に、姫形低面を持つドーム状の単位レンズ11を配列し たな次元レンズアレイシート12に選先署13を設けた 本発明の光学素子の一偶の、単位レンズ配列面の弦響方 **気から見たときのレンズ位置と過光層位置の国際を示し** よく過光周を設けた例を示したが、単位レンズを模倣に え方で進光層を設けることができる。図4ないし図6

シラ基板1の上にし、イアしィを形成した場合の例を示 したが、本発明の光学素子において、透明ブラスチック [0041] なお、図1ないし図6では、透明プラスチ

けられた菌4の反対の菌8には、必要に応じて、従来の 東国政府化名類や反動的に名詞、存取(ノングレア)為 後着した際に観察回表面となる面、例えば図1に示した 単成の協合の過程プラスティック基徴1の、進光層が設 **【0042】本発明の光学業子の、微圖ディスプレイに** 演奏ディスプレイの観察間表面になされているような **無などを指すいとかたある。**

【0043】次に、本先男の後編ディスプレイについた

わち、液晶分子の電気光学効果によって光学特性を変化 させる光シャッターを配列した液晶セルによって任意の スプアイは液晶セルより観察回書に、上述した本徳周の に、第2物質腫瘍を液膿セル側になるようにして設けら れていることを存在とする後継がイスプレイとしたもの 【0044】本発明の液晶ディスプレイ(以下、LCD いた視野角が拡大された液晶ディスプレイである。すな 国像を表示する液晶ディスプレイであって、製液晶ディ 液晶ディスプレイ用光学素子の第1物質調信を観察遺傷 と言うことがある)は、上近した本発明の光学集子を用

子に電界印加あるいは過電することによって液晶分子の 配角状態を変化させることによって属圧印加部分と非印 加部分に生じる光学的性質の整を利用して光線迅通率を 【0045】ここで高層セルとは、高層分子の異気光学 効果、すなわち屈折率および簡電本異方性を持つ液晶分 脂御する光シャック機構を配列したものを言う。

[0046] 光シャック機構の様式を例示するなら、ダ イナミックスキャッタリングモード (DS)、 ゲストボ ストモード(GH)、相転移モード、ツイステッドネマ チックモード(TN)、強誘電性モード、スーパーツイ スチッドネマチックモード(STN)、ポリマー分散モ 一下、たメオトロピックモードなどがある。

5、各表示単位にトランジスタ、ダイオードなどの衝動 おした光本反射させて観察する反射型と、LCD背面に 光調を設けて光調から出射された光をLCDを透過させ C観察する迅通型LCDがある。また、両者を兼用する 【0047】また、液晶セルの各表示単位を駆動する方 式として、各表示単位を独立して駆動するセグメント駆 【0048】LCDを観察する方式として、LCDの背 国に光反射能を有する反射層を駆け、LCD創団から入 象子を配したアクティブマトリックス駆動などがある。 動、各表示単位を時分割駆動する単純マトリックス駆

が、これらのうち特に、透過四半減マトリックス駆動ス プマトリックス駆動ツイスチッドネマチックモード、反 ないくつかの表示様式、駆動方式、観察方式を求める特 - パーッイスチッドネマチックモード、過過型アクティ [0048] 本発明の被曝ディスプレイは、上記のよう 生にあわせて適宜組み合わせて構成することがたきる

村型単純マトリックス最新スーパーツイステッドネマチ **ァラモードの後継がイスプレイとき本発明の効果が大き** こ、よらに迅通盟争組マトリックス問動スーパーツイス テッドネマチックモードの液晶セルのと自動果が大き 【0050】液腸セルの機構阻塞に先に高くたみ胎周の 光学素子を繋げることによって、技夫の連幅ディスプレ 1の表示磁位を指と低下させることなく、視影角が衰い という欠点を解消することがたきる。

[0051] 一般に表題セルの視影点体性、すなわち観 教力向による表示部位の変化は、観察方向とセル観察団 の弦響方向かなす角痕が一定であっても、観響方向が設 弦線を輸として関係することによっても発生する。すな **ひち、セルの正置から観察方向を移動する方向によって** (表示面に対した時の左方向、右方向、上方向、下方向 後編ディスプレイの使用目的によっては左右方向の被野 角を拡大したいなど優先的に一方向の視野角を拡大すべ き場合もある。このような場合、光学素子のレンズの機 **樹を、被職セルの名方向の被野角等性、あるいは求める** 視野角拡大方向について、各方向によって異なる特性を など)、複形色は異なるのか一般的である。あるいは、

義成できる。また、2.方向の被野角等性を拡大したい略 は、2枚の1次ボアンメアフムツートの単位アンメ開発 方向に角度を特たせて重ね合わせる方法、2 次元レンズ アレイシートを用いる方法などがあるが、それぞれの方 肉の視野角を拡大したい程度にあわせてレンズ形状を個 【0052】すなわち、上下方向あるいは左右方向など 一方向だけの視野角等性を拡大したい場合は、1次元レ ンズアレイシートを用い、単位レンズの配列方向を視野 角を拡大したい方角に一致させて被害することによって **多して設計するいとができる。**

点で好ましい。さらに好ましくは1ドットに対して4つ 単位の単位シンズの対応国際には20の対象しい警察が ある。ひとつは、液晶セルの1数水単位にそれぞれ1つ の単位ワンズが圧撃に対応しているもので、ももひとし は1表示単位に対して、平均して2つ以上のレンズが対 あしているものである。これによって、レンズアレイシ 一トの単位フン人問題カッチともプロ根形単位カッチの 干渉によるモアレの発生を抑えることができる。これら **なし底箱服がのドシトサイズ水幣しわろけ払つト属ーの** 光学素子が使えるようになることから生産性が向上する に上の単位にソズが対応しているこのが好ましく、さら には1般示単位に対して8つ以上の単位レンズが対応し [0053] 本発用のLCDに用いられる、レンズアレ イツートの単位アンズの大きさと位置は、表唱セルの表 示単位の大きさによって通ぶことができる。後継ディス プレイがドットマトリクス方式である場合、1つの表示 のうち後者の警察が、整御な位置合わせが不要であり、

ていることが好ましい。ここで、1歳示単位に対する単 位レノズの個数のの定義は1次元にこプアレインートの 集合は下記(2)式で、2.か元にンゴアにイジートの様 合は下記(3)式で定義される。

9

n=N/(1./1) [0054]

ここで、NはLCD表示面上にある単位レンズの総数、(3) n=N/(A,/a)

aは液晶セルの1表示単位のうち表示に寄与する部分の スなどの提示には直接寄与しない部分を除いた表示単位 さ、1は液晶セルの1表示単位のうち表示に寄与する部 **部分に対応しているレンズの、平均の艦敷を示すもので** 問題である。これらの式は、LCD表示面の配導スペー **中のフンズ配送方向の長さ、AはLCD製水面の回載、** Lは液晶セルの1次元MLA単位レンズ配列方向の長

概やコントシストなどの根形品位の低下がない点で、後 い。具体的にいると、セル教団とレンズアレイツートの 凹凸間の最も接近した点に於ける距離で示して、1.0 国以下が好ましく、より好ましくは0.5回以下、さら 【0055】本角剛のLCDに於いて、光学集子は解像 **最セルにできるだけ後近させて被害することが好まし** に好ましくは0、1種以下である。

特たせることによって、さらに高い表示回位を持つ液晶

ディスプレイとすることができる。

の有効視野角範囲に該着面光源から出射される全光楽の 【0056】本独制のLCDは、背団光湖を有する迅過 関してDとすると参には、数金周光道として、後垂セル 8.0%以上を出射する背面光源を用いることが好まし

福間のことを置い、ここでは最良の表示部位が得られる 観察方向での最大のコントラスト比に対して、1/5の [0057] ここで液晶セルの有効視野角範囲とは、液 最セルを観察した時に良好な表示品位が得られる視野角 コントラスト比が得られる観察方向の範囲とする。

【0058】このような指向性を持つ背面光源とするこ とによって得られる効果は二つあり、一つは蛍光管など の光濃体から出射される光東が有効に利用できる点であ 5。すなわち本発明の液晶ディスプレイは、レンズアレ イシートの個々の単位フンズによって、被曝セルの根示 品位の思い方向に迅通してきた光東を屈折させて観察に 影響がでないようにすると同時に、良好な表示を示す方 **うにしているので、従来より一般的に用いられている指** 向性のない背極光道では表示面の弦線方向に対し大きな **制度で出射された光楽は利用していない。そこで、背面 角に透過してきた光東を、舞々の方向から観察できるよ** 光調からの出射光泉に指向性をもたせることによって 光谱から田敷される光泉を本効に利用できることにな 【0059】さらに、もう一つの効果は表示最終のにじ そを形にすることができる点である。 本他型の液晶ドイ スプレイは観察面にレンズアレイシートを被着してお

どによって不要な光東を吸収する手段などがあり、また い点で微小レンズや微小プリズムをシート状に配列した コレキルフートを、着西光道の英島セルに近接する毛光 レクタを用いる手段、光ファイバーシートやルーバーな **にた心に蹴ったなごな、これ心の左、観光軸などの光楽** の出記光を煮物に利用する点と解型化、軽量化がしやす 【0060】このような指向性を持つ背面光源とするた めには、銀光管などの光導から出動された光泉をフレネ や、反射鏡として微小反射面を組み合わせたマルチリフ ルレンズ、フレネルブリイムなどの手段を用いる方法 面に続ける方法が好ましい。

【0061】四7に、本意明の液晶ディスプレイの構成 素子の基板1と、その上に進光層2、および高限折率物 質価6、低阻折率物質層である空気開りからなる光学素 5、導光板66、反射板67、および出射光に指向性を **持たせるためのプリズムフレネルシート6Bなどからな** る会団光道53が設けられている。本他時の表語ディス アレイが背面光道を用いないものである場合は、背面光 た、指向性のない背面光源を用いる時は、プリズムフレ ネルシート68のかわりに拡散板(図示せず)などを用 た。偏光素子61、ガラス基板62、液晶層63、透明 馬施6 4 などならなる表慮カット 1 の観景回塞に、お外 子52か設けられ、また液晶セルの背面には、蛍光管6 源53のかわりに反射板(図示せず)が設けられる。ま の一例を説明する液晶ディスプレイの斯団模式図を示し いるにとなめる。

[0062]

[実施例] 以下、本発明を実施例を挙げて具体的に説明

(0063) 実施の

ストライプ状のパターンが作られたフォトマスクを用意 (1) 光学素子の作成

し、ポリエチレンチレフタレートフィルムを基板とした **写真フィルムにパターンを観光し、現像、定着した。等** m、進光部の編20μmと、ほぼフォトマスクのパター 東フィルムに待られたパターンは、過光部の艦80g 、のネガ亜像を再現していた。

5)を充填し、さらにこの上に上記のストライプパター ンを形成した写真フィルムを重ねて、高圧水銀灯によっ て紫外線を開射して樹脂を仮硬化せしめたのち金型より **ピワはずし、単微、アンズ形成道より紫外雄を照射した** 本硬化させて、図2に示した形状の本発明の光学素子を 【0064】次に、カマボコ状の溝が切られた金型を用 意し、この金型に紫外藤硬化樹脂(硬化後の風折率 1. 作成した。

[0065]にれとは別に比較対象として、耳翼フィル ムを用いたこと以外は、同様の方法によって図3に示し た形状の従来の光学菓子 (レンチキュラーレンズ) 老作 ムの代わりに過剰なポリエチしこ テレフタレートジィル

ード、園面サイズ対色的10インチ、開展複数400× 【0066】(2)液量ディスプレイの作成および酵価 き)の観察回信に (1) で作成した本発明の光学素子の **市販のスーンナジロンパュータに搭載されたスースーツ** イステッド液晶モックロディスプレイ(表示色ブルーモ アンズ形政団を占備(表唱セル艦)にした取り付け、4 棚640、ドットピッチ290 um、パックライト付 発明の液晶ディスプレイを作成した。

び何も取り付けない状態の液晶ディスプレイを比較対象 チキュラーレンズを取り付けた液晶ディスプレイ、およ [0067] これと西番にして、(1)で用着したいい

チキュラーレンズの単位レンズの配列方向は画面左右方 [0068]なお、ここで本発明の光学集子およびレン 型と一般のよた。 として用意した。

スプレイ最示面の弦響方向(正面)および左60度から 既察し表示品位を評価した。評価は、通常の使用環境で [0069] このようにして得たディスプレイを、ディ ある個内無関下で行った。

【0070】本発明の光学素子を用いた液晶ディスプレ **イは、いずれの方向から観察した場合にも良好な表示品** 日が答ったた。 【0071】一方、従来の光学素子であるレンチキュラ **ーレンズを用いたものは、画面全体が白くなり、特に正** 題から観察したときのロントラストが低かった。

[0072]また、これらの光学素子を取り付けない従 品位は良好であるが、左60度から観察した時は表示色 **末の被晶ディスプレイは、正面から観察したときの表示** が反衝し、殆ど表示内容が判決できなかった。

[発明の効果] 本発明の液晶ディスプレイ用光学素子に よって液晶ディスプレイが本来持っている良好な表示品 位を低下させることなく、良好な表示が観察される角 度、すなわち複野角が飛躍的に拡大される。

度が個膜されている場合などに於いても、全く不都合な く表示を観察することが出来るようになり、CRT方式 などの他の表示方式に対しても全く避色ない表示品位が 【0074】すなわち、崇唱セルの観察回廊に、光学教 子を設けるだけの極めて単純な構成で、液晶ディスプレ て、広い範囲の観察方向に於いて良好な表示品位が得ら れるようになり、表示を複数人で概察する場合や観察角 イの視影角が狭いという欠点が解消されることによっ 得られるようになる。

東示品位に対する不識、不能合を解消するとともに、従 [0075] これにより、液晶ディスプレイの本来待っ ている解整、概量、低消費権力などの優れた利点を更に 活かすことができるようになり、従来より問題であった **条不可能であった新しい用途にも展開することが可能と**

[0076]

ある角度(セルの陽界視影角)を超えると観察者が斡認 **【作用】被墨ディスプレイの液晶セルは観察方向によっ** 大議送過事や表示色が変化し、表示型の弦響方向から できる範囲を超えてしまう。

[0077] 従来のマイクロレンズアレイを用いて結晶 示画像のコントラスト比が大きく低下し実用性に乏しか ディスプレイの視野角を拡大する方法では、レンズ機能 をもつ凹凸面で強く外光を反射し、さらに最も概奪する 頻度が高いと思われる正面への反射が特に強いので、表

スプレイは外光が入射し、再び出射される反射光の光路 とないので、外光の反射によるコントラスト比の低下は 中に効率よく過光層が設けられているので、凹凸層に於 ける女光の反射殆ど啓置しながち、一方に表唱セル書か の入野し飯寮旧信に路道する敷水順線を把が過光するい 【0078】一方、本稿明の光学集子を用いた液晶ディ

[0079]この結果、扱示セルの臨界視野角を鑑える 角度から液晶表示素子を観察した場合でも、そのとき観 ける題折によって、表示セル部分ではセルの職界視野角 を超えない範囲の角で活躍した光線が観察されるように なるため、良好な表示品位が得られ液晶表示素子の視野 奏される光道はワンズアフィツートの名単位ワンズに数

最小限に抑えられるものと考えられる。

角が拡大されることになるものと考えられる。 【図面の簡単な説明】

8

【図1】本発明の光学素子の精造の一例を示した一部断 損失截頼路図にある。

[四2] 本発明の光学業子の一般の整直図である。 【図3】従来の光学素子の一例の断面図である。

【図4】 本発眼の光学業子の別の一倒であった、 薬光腫 と単位レンズの位置関係を示した説明図である。

【四7】本発彫の液瘍ディスプレイの禁収の一倒を示し 【図5】図4に示した光学業子のV方向矢視凶である。 【図6】図4に示した光学素子のN1方向矢模図である。

た蘇島東道図である。 【発売の裁理】

・・・・・・透明プラスティック基板 ・・・・・・春行フンと問念旧 3・・・・・単位アンズ **単行回・・・・・・9** 2・・・・・ 横光層

12・・・・・レンズアレイシート ・・・・・ 総2物質層 (空気量) 8・・・・・ 講教 1の表面 11・・・・・単位レンズ

5 1・・・・・強動セル 52・・・・・光学菓子 要米燥・・・・・の1

6.2・・・・・ガラス基板 1991年・・・・1991年第 6.1・・・・・無光集子

明 日本・・・・・ 現画画像 **回順が・・・・・・9** 6.5・・・・・ 選光量

6 6 ・・・・・ 幕光板 6.7・・・・・反射板

101・・・・・補被国の法律方向から入配する光線 68・・・・・ブリズムフレネルシート

102・・・・・華板面の法律方向から入射する別の 201・・・・・単位レンズ新面を示す半円

203・・・・・・ 本田2010年で 204・・・・・報202の一部分 202・・・・・毎円201の数

205・・・・・報202の他の一部分

(36)

<u>e</u>

